

Elektrolyty

■ Chemický ekvivalent

- formální zlomek molekuly, atomu či iontu, který je při dané reakci rovnocenný jednomu atomu vodíku, jednomu elektronu nebo elementárnímu náboji nesenému iontem
- Starší typ vyjádření
- $\text{mEq} = \text{mmol} \times \text{valence}$
 - Např.: $1 \text{ mmol Ca}^{2+} = 2\text{mEq}$ (valence 2)

Valence a atomové hmotnosti

Prvek	Valence	At. hmotnost	Zaokr.
vodík (H)	1	1.008 g	1 g
uhlík (C)	2, 4	12.011 g	12 g
dusík (N)	3, 5	14.007 g	14 g
kyslík (O)	2	15.999 g	16 g
sodík (Na)	1	22.9898 g	23 g
síra (S)	2, 4, 6	32.064 g	32.1 g
chlor (Cl)	1, 3, 5, 7	35.453 g	35.5 g
draslík (K)	1	39.102 g	39.1 g
kalcium (Ca)	2	40.08 g	40.1 g

Pro farmaceutické výpočty se atomové hmotnosti nejčastěji zakrouhlují na desetinu

Elektrolyty

- Osmolalita (osmol/kg) (ČL 2009)
- Osmolalitou se stanovují prakticky všechny rozpuštěné látky, které se podílejí na osmotickém tlaku roztoku; množství osmoticky aktivních látek rozpuštěných v jednotce hmotnosti rozpouštědla.

$$\xi_m = u m \Phi$$

- u - je celkový počet iontů z jedné molekuly rozpuštěné látky
- m - molalita roztoku
- Φ - molální osmotický koeficient

Elektrolyty

■ Osmolalita

- Osmometr využívá pro měření osmolality vztah mezi osmolalitou a snížením teploty tuhnutí ΔT :

- $$\xi_m = \Delta T / 1,86 * 1000 \text{ (mosmol/kg)}$$

- Skutečná vs. Ideální (teoretická) osmolalita

- Ideální osmolalita

- Zjednodušeně; ideální roztok
- 1 mol/kg NaCl je roven osmolaritě 2 osmol/kg. (NaCl plná disociace = 2 molekuly iontů)
- 1 mol/kg CaCl₂ je roven osmolaritě 3 osmol/kg (Ca²⁺ a 2 Cl⁻)



Elektrolyty

- Osmolarita (osmol/L)
- ČL 2009 požaduje označení infuzí osmolaritou
- Osmolarita nelze měřit
- Osmolarita lze vypočítat z osmolality
- ČL 2009 neuvádí, jak osmolaritu vypočítat
- USP 34

$$c_{os} = \frac{1000 \cdot m_{os}}{\left(\frac{1000}{\rho} + \sum M \cdot V_m\right)}$$

M = navážka

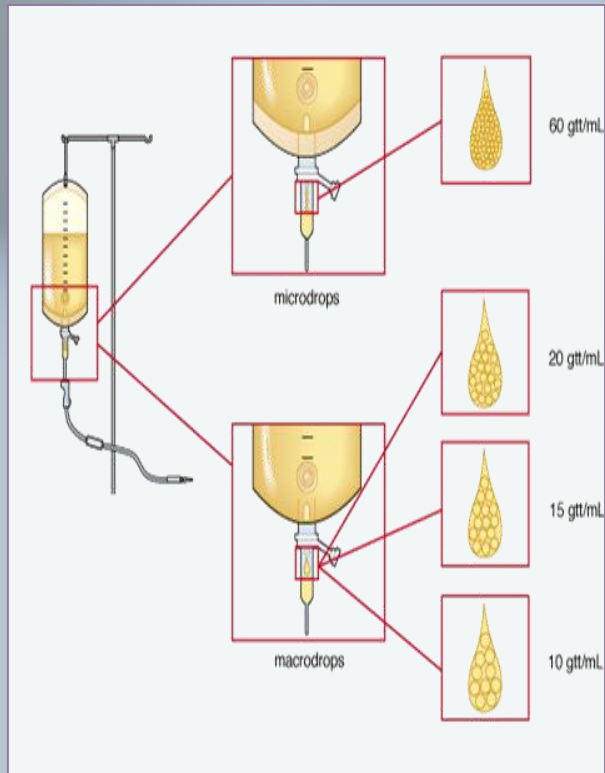
V_m = měrný specifický objem látky

Elektrolyty

■ Osmolarita

- Zjednodušeně; ideální roztok
- 1 mol/L NaCl je roven osmolaritě 2 osmol/L. (NaCl plná disociace = 2 molekuly iontů)
- 1 mol/L CaCl₂ je roven osmolaritě 3 osmol/L (Ca²⁺ a 2 Cl⁻)

Drip chamber



- 10 (10 gtt/mL)
- 15 (15 gtt/mL)
- 20 (20 gtt/mL)
- 60 (60 gtt/mL)

Příklad 1

Pacient na infuzní pumpě má po dobu 12 hodin dostávat IV 500 ml R/L roztoku. Jaký bude průtok v ml za hodinu?



Příklad 2

Pacient na infuzní pumpě má po dobu 30 minut dostávat IV 50 ml roztoku s antibiotikem. Jaký bude průtok v ml za hodinu?



Příklad 3

Lékař naordinoval 150 ml roztoku D5W intravenózně po dobu 45 minut každé 4 hodiny. Kapací převod je 20 kapek na ml. Jaký je průtok v kapkách za minutu?



Příklad 4

Doktor naordinoval přidat 1 000.000 jednotek penicilinu k 100 ml fyziologického roztoku v IVPB pro infuzní podání po dobu 45 minut každých 6 hodin. Zásobní lahvička obsahuje 2.000.000 jednotek penicilinu. Návod k použití udává rekonstituovat prášek 9.8 ml vody k zisku 10 ml celkového objemu. Kapací převod pro IVPB je 15 kapek/ml. Kolik ml roztoku penicilinu přidáte k IVPB tak, aby byla splněna požadovaná dávka? Jaký je průtok v kapkách za minutu? Jaký je průtok v ml/h?

Příklad 5

Pacientovi byly naordinovány 2 mcg/kg/min dopaminu. Lékárna má k dispozici IV vak označený: Dopamin 400mg/250 ml D5W. Pacient váží 68 kg. Jaký bude průtok v ml/hodinu

Příklad 6

Jeden litr IV roztoku se dává rychlostí 125 mL/hod. V jakých časových intervalech se bude muset měnit vak?



Příklad 7

Lékař naordinuje 4000 mL 5% roztoku glukosy ve fyziologickém roztoku (D5NS) IV v časovém rozpětí 36 hodin. Je-li kapací převod IV setu 15 gtt/mL, kolik kapek bude podáno za jednu minutu?



Příklad 8

Vypočítejte osmolalitu 9,463 gramů NaCl v 1 kg roztoku.



Příklad 9

Jakou hodnotu mEq bude mít sodík v jednom litru fyziologického roztoku? Jakou bude mít tento roztok osmolalitu?



Příklad 10

Jakou hodnotu mEq bude mít vápník v jednom litru roztoku CaCl_2 o koncentraci 5 g/100 ml? Jakou bude mít tento roztok osmolaritu? $M_r \text{CaCl}_2 = 100,98 \text{ g/mol}$



Příklad 11

Vypočítejte osmolaritu Ringerova roztoku.

■ 1000 ml infuzního roztoku obsahuje:

natrii chloridum 8,60 g

kalii chloridum 0,30 g

calcii chloridum dihydricum 0,33 g

$M_r \text{ NaCl} = 58,44 \text{ g/mol}$

$M_r \text{ KCl} = 74,55 \text{ g/mol}$

$M_r \text{ CaCl}_2 = 110,98 \text{ g/mol}$

Příklad 12

Lékárník vysypal obsah deseti kapslí léku Helicid 10 mg a po zvažení zjistil hmotnost 8,56 g. Kolik g pelet musí lékárník navážit do jedné kapsle určené pro dítě, pokud má obsahovat dávku 2,5 mg omeprazolu?



Příklad 13

Obsah jedné kapsle přípravku Helicid 20 mg váží 0,89 g. Kolik kapslí bude muset lékárník otevřít, pokud má za úkol připravit pro dětského pacienta 20 kapslí s jednotlivou dávkou 4 mg?

